

⑧ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 29 51 640 A 1

Int. Cl. 3:
C 21 B 7/10

⑳ Aktenzeichen:
㉑ Anmeldetag:
㉒ Offenlegungstag:

P 29 51 640.3-24
21. 12. 79
2. 7. 81

Behördenbesitz

DE 29 51 640 A 1

㉓ Anmelder:

M.A.N. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG, 4200
Oberhausen, DE

㉔ Erfinder:

Heinrich, Peter, Dr.-Ing., 4200 Oberhausen, DE; Quast, Rolf,
Dipl.-Ing., 4230 Wesel, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Kühlplatte für einen Hüttenwerkssofen

DE 29 51 640 A 1

Patentansprüche

1. Kühlplatte für einen Hüttenwerksofen, insbesondere Hochofen, mit darin eingegossen
nen das Kühlmittel führenden Rohren aus
Metall,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die eingegossenen Rohre (3) unbeschich-
tet sind und der Rohrwerkstoff während und
nach dem Eingießen keine oder nur geringe
das mechanische und wärmeübertragende Wirk-
system beeinträchtigende metallurgische
Wechselwirkungen mit dem Gußeisen des Kühl-
plattenkörpers (1) eingeht.
2. Kühlplatte nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die unbeschichtet eingegossenen Roh-
re (3) aus einer Nickel-Legierung bestehen.
3. Kühlplatte nach Ansprüchen 1 und 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Nickelgehalt des Rohrwerkstoffes
zwischen 30 und 63 % beträgt.

4. Verfahren zur Herstellung einer Kühlplatte
nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß während und/oder nach dem Gießen des
Kühlplattenkörpers (1) ein Kühlmittel durch
die eingegossenen Rohre (3) geleitet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Kühlmittel Luft verwendet wird.

Kühlplatte für einen Hüttenwerksofen

Die Erfindung betrifft eine Kühlplatte für einen Hüttenwerksofen, insbesondere Hochofen, aus Gußeisen mit darin eingegossenen das Kühlmittel führenden Rohren aus Metall.

Kühlplatten dieser Art sind dem Panzer eines Hüttenwerksofens, insbesondere eines Hochofens, dem Ofeninneren zu vorgelagert und schützen ihn gegen die durch das feuerfeste Ofenfutter nach außen abfließende Wärme. Hierzu sind in die gußeisernen Kühlplatten vertikal aufsteigende Rohre eingegossen, die das Kühlmittel zur Abfuhr des aus dem Ofen abfließenden Wärmestromes führen. Zur Erhaltung der Widerstandsfähigkeit der das Kühlmittel führenden Rohre muß bisher der Rohrwerkstoff Stahl gegen die aufkohlende Wirkung des während des Gießvorganges mit hohen Temperaturen das Rohr umgebenden Gußeisens geschützt werden. Dazu ist es bekannt, zwischen den Rohren und dem Gußkörper der Kühlplatte einen die Rohre einhüllenden Mantel aus einer keramischen Masse vorzusehen, die aus einem

Gemisch von Siliciumdioxid und Dimethylpolysiloxan besteht (DE-OS 21 28 827). Als weitere Basisstoffe sind Aluminiumoxyd, Titanoxyd und Zirkonoxyd schon verwendet worden.

Bei den mit einer keramischen Umhüllung versehenen Stahlrohren können sich Risse in der Beschichtung bei der plötzlichen Erwärmung beim Gießen infolge der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten von Stahlrohr und keramischer Schicht bilden, die zu einer Aufkohlung des Stahlrohres und damit zu einer Herabsetzung seiner Duktilität führen, was sich besonders in den gekrümmten mechanisch hoch beanspruchten Rohrteilen nachteilig auswirkt. Bei den durch Anstrich oder Spritzen aufgetragenen keramischen Schichten läßt sich nicht ausschließen, daß diese feinste Hohlräume und Luftkissen enthalten, die den Wärmeübergang durch Luftspaltbildung nachteilig beeinflussen.

Die Abführung der auf die heiße Seite der Kühlplatte aufgetragenen Wärmemenge durch die Platte in das durch die Kühlrohre fließende Kühlmedium ist aber für die Haltbarkeit der Platte entscheidend. Eine zu langsame Ableitung der Wärme führt zu hohen Temperaturen an der dem

Hochofeninneren zugekehrten Plattenoberfläche und damit zu einem vorzeitigen Verschleiß der Platte und evtl. zu einem Bruch des durch Aufkohlung in seiner Zähigkeit geminderten Stahlrohres. Der erforderlichen Wärmeabfuhr von der heißen Seite der Kühlplatte steht die Dicke der schlechter leitenden keramischen Umhüllung der Rohre in Verbindung mit dem Luftspalt entgegen. Bei Kühlplatten der genannten Art ist es weiterhin bekannt, die Kühlrohre vor dem Eingießen mit zwei- und mehrlagigen Beschichtungen zu versehen, um die Aufkohlung des Rohrwerkstoffes zu vermeiden und damit dessen ursprüngliche mechanische Festigkeitswerte zu erhalten. Zur Verhinderung der Aufkohlung erhalten die Kühlrohre eine erste Metall- bzw. Metalloxyd-Auflage, die auf die Kohlenstoffdiffusion einwirkt. Wird zum Beispiel bei einer Chromauflage durch Chromkarbidbildung eine Verlangsamung der Kohlenstoffdiffusion erreicht, bewirkt eine Nickeloxydbeschichtung eine Diffusionsbehinderung. Als zweite Lage ist allen Beschichtungen wegen der Forderung einer Relativbewegung Rohr/Gußkörper allen Beschichtungen gemeinsam der keramische Aufbau, durch dessen "Luftspalt"-Einfluß die wärmetechnischen Anforderungen an die Kühlplatten nur ungenügend erfüllt werden (DE-OSen 27 17 641

und 28 04 544). Darüber hinaus ist die Doppelbeschichtung sehr aufwendig.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kühlplatte für einen Hüttenwerksofen mit einer verbesserten Wärmeabfuhr und guten Festigkeitseigenschaften der eingegossenen Kühlrohre zu schaffen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einer Kühlplatte, in der die eingegossenen Rohre unbeschichtet sind und der Rohrwerkstoff während und nach dem Eingießen keine oder nur geringe das mechanische und wärmeübertragende Wirksystem beeinträchtigende metallurgische Wechselwirkungen mit dem Gußeisen des Kühlplattenkörpers eingeht.

Vorzugsweise bestehen die eingegossenen unbeschichteten Rohre aus einer Nickel-Legierung, deren Nickelgehalt zwischen 30 und 63 % beträgt. Als weitere Legierungselemente enthält der Rohrwerkstoff Fe und Cr. Eine verbesserte Wärmeabfuhr von der dem Ofeninneren zugewandten Kühlplattenseite wird durch den direkten metallischen Kontakt zwischen Guß- und Rohrwerkstoff einerseits und dem Vorliegen einer glatten, dichten und beständigen Oxydschicht am Übergang vom Rohrwerkstoff zum Kühlmedium andererseits

geschaffen. Der Rohrwerkstoff besitzt wegen der Legierungselemente Cr und Ni eine dichte, die Kohlenstoffdiffusion hemmende Oxydschicht. Eine Aufkohlung durch eine die Versprödung beschleunigende Karbidbildung an Stellen der Oxyd-Beschädigung steht die hohe positive Bildungsenthalpie des Nickel-Karbides entgegen. Dadurch bleibt die dem bisher verwendeten Stahlrohr überlegene Duktilität dieser Fe-Cr-Ni-Legierung auch nach dem Eingießen weitgehend erhalten. Da außerdem keine innige metallische Verbindung beim Umgießen der Kühlrohre mit Gußeisen entsteht, weil infolge des höheren Schmelzbereiches der Nickel-Legierung kein Aufschmelzen des Rohrwerkstoffes erfolgt, ist die Gefahr eines Rißfortschritts in das Kühlrohr bei einem Durchriß des Gußkörpers erheblich gemindert.

Das Verfahren zur Herstellung einer Kühlplatte gemäß der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß während und/oder nach dem Gießen des Kühlplattenkörpers ein Kühlmittel durch die eingegossenen Rohre geleitet wird. Als Kühlmittel wird bevorzugt Luft verwendet. Die Kühlung der Rohre während und/oder nach dem Gießen des Plattenkörpers wirkt sich vorteilhaft auf das Kornwachstum des Rohrwerkstoffes aus, d. h. eine

durch die hohe Temperatur des Eingießens mit nachfolgendem Abkühlen ablaufende Kornvergrößerung wird soweit gemindert, daß diese Einwirkungen auf die mechanischen Eigenschaften gering gehalten werden.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt und nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 einen Querschnitt der gußeisernen Kühlplatte mit unbeschichtet eingegossenem Kühlrohr,

Figur 2 eine Ansicht der Kühlplatte auf der Rohranschlußseite und

Figur 3 einen Ausschnitt aus Figur 1 in größerem Maßstab.

Die Kühlplatte besteht aus einem Gußeisenkörper 1, der auf der dem Ofeninneren zugewandten Seite mit Aussparungen 2 zur Halterung einer vor den Kühlplatten befindlichen Feuerfest-Auskleidung versehen ist. In den Gußeisenkörper 1 sind unbeschichtete Kühlrohre 3 aus einer Fe-Cr-Ni-Legierung eingegossen, die mit ihren Enden 4

auf der den Aussparungen 2 gegenüberliegenden
Seite aus dem Gußeisenkörper 1 zum Anschluß an
das Rohrnetz des Kühlkreislaufes herausgeführt
sind.

- 10 -
Leerseite

Fig. 1 2951640

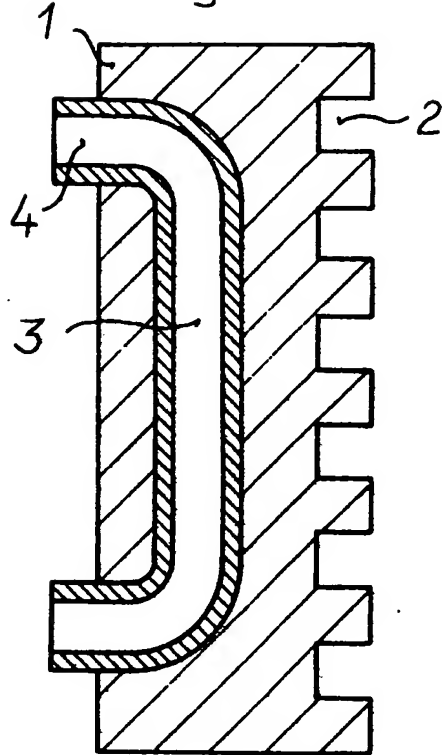


Fig. 2

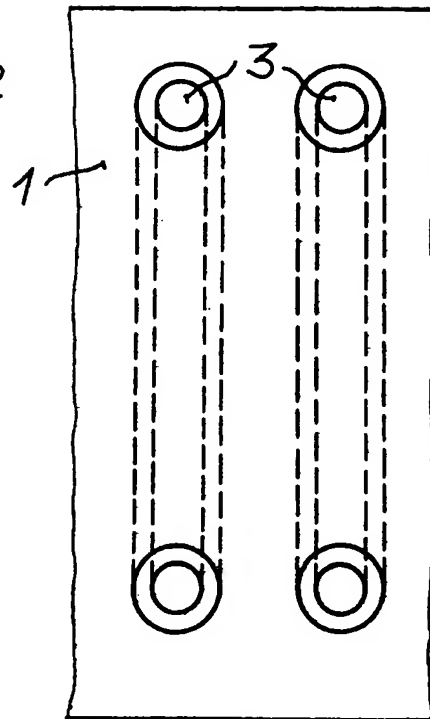


Fig. 3

